

Pesquisas em Geociências

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias>

O Poder Refletor como Parâmetro para Determinação do Grau de Carbonificação dos Carvões Gondwânicos do Brasil

Zuleika Carreta Corrêa da Silva, Monika Wolff

Pesquisas em Geociências, 13 (13): 35-42, set./dez., 1980.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/21747>

Publicado por

Instituto de Geociências



Portal de Periódicos **UFRGS**

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

Informações Adicionais

Email: pesquisas@ufrgs.br

Políticas: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

Submissão: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#onlineSubmissions>

Diretrizes: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#authorGuidelines>

Data de publicação - set./dez., 1980.

Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

O PODER REFLETOR COMO PARÂMETRO PARA DETERMINAÇÃO DO GRAU
DE CARBONIFICAÇÃO DOS CARVÕES GONDWÂNICOS DO BRASIL*

Zuleika Carreta Corrêa da Silva**
Monika Wolff***

SINOPSE

É discutida a ampla variação dos valores do poder refletor dos carvões gondwânicos sulbrasileiros e a validade do uso destes valores como parâmetros para determinação do grau de carbonificação destes carvões.

A causa da variação é atribuída a fatores primários (presença de matéria betuminosa, facies sapropélica) e secundários (associação com arenitos).

Para a classificação dos carvões, segundo as normas internacionais, é sugerido o método de determinação do poder refletor em seções polidas de amostras em bloco, a fim de serem detectadas as variações em torno do valor médio do poder refletor ($R_m\%$) e possibilitar uma caracterização detalhada das camadas de carvão.

ABSTRACT

It has been observed that vitrinite reflectance shows an abnormally high variation between the top and bottom of a single coal seam. In consequence the reflectance measurements carried out on average samples show wide standard deviations.

It is considered that such variations are related partly to primary influences (humic or sapropelitic depositional facies) or secondary factors (e.g. the type of overburden, whether arenaceous or argillaceous).

In order to place the Brazilian coals into the international classification and to describe their technological properties it is necessary to measure the reflectance on polished sections cut perpendicular to the bedding plane. Polished particulate preparations of whole seam samples should not be used before the properties of the seam have been established using orientated "block" preparations.

* Trabalho realizado com auxílio financeiro do BNDE (FUNTEC-276) e FINEP

** Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre

*** Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld, RFA

Trabalho recebido para publicação em 24/4/79.

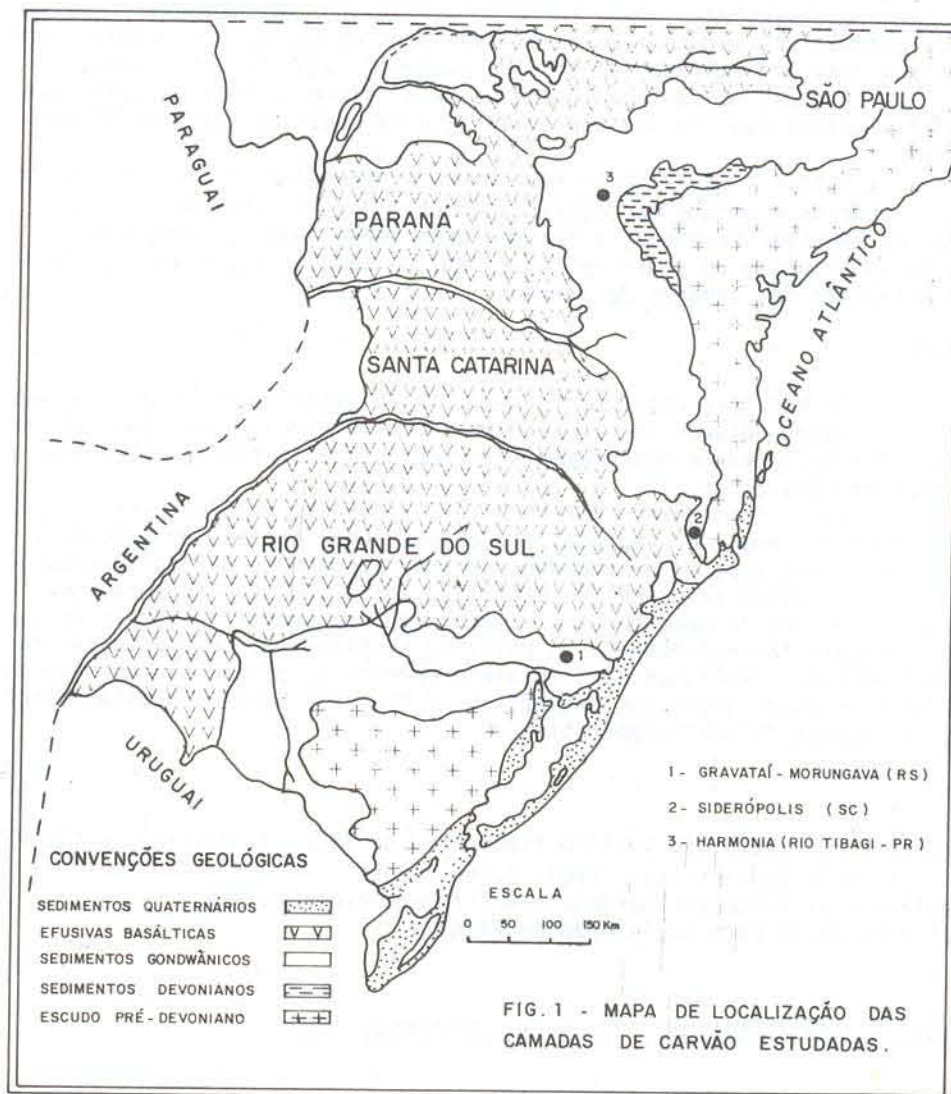
PESQUISAS, PORTO ALEGRE, 13:35-42, DEZEMBRO, 1980

INTRODUÇÃO

A determinação do grau de carbonificação dos carvões sulbrasileiros e, por consequência, sua classificação segundo as normas internacionais, tem sido feita sistematicamente, pela medida do poder refletor da vitrinita (Nahuys, 1967, 1974; Nahuys e Camara, 1972; Bortoluzzi, Bittencourt e Nahuys, 1971; Corrêa da Silva e Wolf, 1978; Bortoluzzi et al, 1979).

No entanto, são grandes as discrepâncias encontradas quando se tenta correlacionar poder refletor médio (Rm%) com a porcentagem de matérias voláteis (MV) de um mesmo carvão. Além disso, para o mesmo teor em Carbono, são diferentes os valores encontrados para o poder refletor de carvões europeus e brasileiros.

Na tentativa de esclarecer este problema, as autoras realizaram medidas de poder refletor em carvões sulbrasileiros de procedências diversas (fig.1).



Foram estudadas um total de 342 seções polidas de amostras em bloco, provenientes das seguintes camadas:

Rio Grande do Sul - Camadas Morungava 1, 2 e 6; sondagem 5CA-99-RS, município de Gravataí - 125 amostras;

Santa Catarina - Camada Barro Branco; mina a céu aberto, Siderópolis

(80 amostras)
 Camada Irapuã; mina subterrânea, Siderópolis (130 amostras);
 Paraná - uma camada de carvão da mina da Cia. Klabin, município de Harmonia (Rio Tibagi) - 7 amostras.

MÉTODO DE TRABALHO

As camadas de carvão estudadas foram amostradas, nas minas ou nos testemunhos de sondagem, segundo seu perfil vertical completo, possibilitando um estudo detalhado.

A partir destas amostras foram confeccionadas seções polidas de amostras em bloco e as determinações foram feitas segundo uma linha vertical, da capa até a lapa, perpendicular à estratificação da rocha.

Foram realizadas medidas em todas as vitrinitas (telocolonita) encontradas nesta linha, sendo calculado em valor médio do poder refletor (Rm%) por seção polida. Finalmente, foi calculado o valor médio por camada e foram traçados os diagramas de variação (figs. 2 e 3).

As medidas foram realizadas em microscópios de luz refletida, com as seguintes características:

Microscópio Orthoplan - Pol. (LEITZ), com objetiva 32x10.65 Pol. óleo.

Aumento total: 250x

Microscópio Photomikroskop III (ZEISS), com objetiva Epi 40/0.85 Pol.

óleo. Aumento total 600x

O óleo utilizado foi da marca Cargille, de índice de refração $n=1,518$, para comprimento de onda 546nm e temperatura de 23°C .

RESULTADOS OBTIDOS

Os perfis são apresentados nas figuras 2 e 3, de acordo com o padrão da variação encontrada.

A figura 2 apresenta os perfis das camadas de carvão de Harmonia (A), Irapuã (B) e camada Morungava 2, de Gravataí (C)

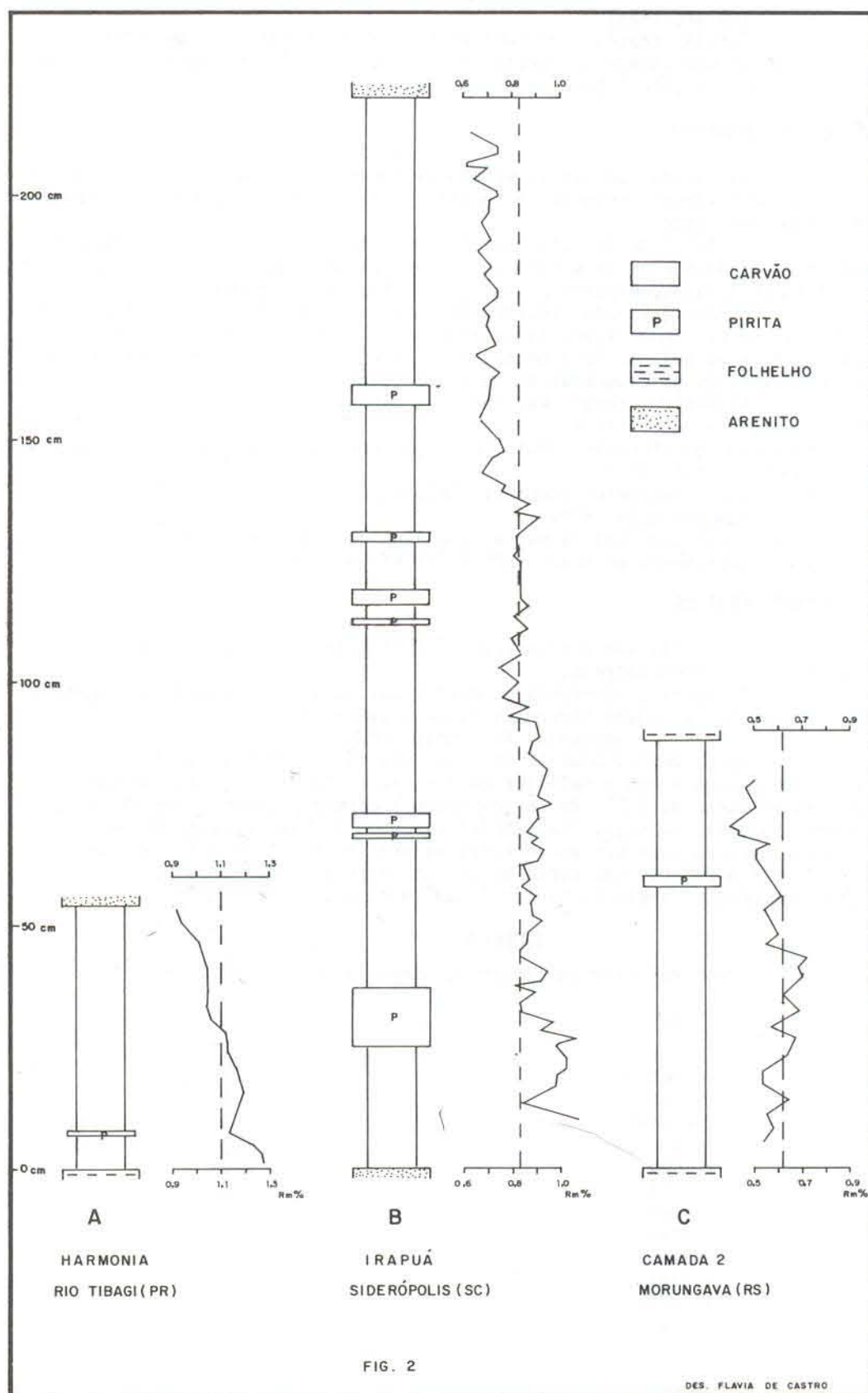
Perfil A - Harmonia, Rio Tibagi (PR).

Neste perfil pode-se observar uma nítida diminuição dos valores encontrados para o poder refletor em direção ao topo da camada. Na base, os valores em torno de 1,25% Rm correspondem a carvões com cerca de 29% de matéria volátil, ou seja, "Fettkohle" (segundo a classificação alemã), enquanto que, na capa são encontrados valores em torno de 0,92% Rm que corresponde a carvões com cerca de 36% de matéria volátil, ou seja, "Gasflammkohle" (Tabela I, perfil A da figura 2).

TABELA I

Poder refletor do carvão de Harmonia (Rio Tibagi, PR).

Nº	n	Rm%
1 (sup.)	30	0,92
1 (med.)	30	0,94
1 (inf.)	30	1,02
2 (total)	50	1,13
2 (sup.)	20	1,05
2 (med.)	20	1,05
2 (inf.)	30	1,07
3 (med.)	20	1,13
3 (inf.)	20	1,14
4 (sup.)	20	1,15
4 (inf.)	30	1,17
5 (total)	50	1,19
6 (sup.)	20	1,15
6 (inf.)	20	1,13
7 (sup.)	15	1,23
7 (med.)	15	1,25
7 (inf.)	15	1,26



Nº = número da seção polida
n = número de medidas por seção polida
 $\overline{Rm}\%$ = poder refletor médio por seção polida
 $\overline{Rm}\%$ = 1,10
A numeração cresce no sentido da base da camada.

Dados de análise imediata, realizada com amostras selecionadas de vitrita deste mesmo carvão (tabela II) nos fornecem um valor para a matéria volátil de 33%, correspondente a média dos diferentes valores através da camada. Também o valor médio do poder refletor (1,10% \overline{Rm}) corresponde a um carvão com mais ou menos 33% de matéria volátil, coincidindo com o valor encontrado.

No entanto, a diversificação dos valores do poder refletor através da camada, nos leva a duvidar da validade do poder refletor médio como parâmetro para classificação de tal tipo de carvão.

TABELA II

Análises químicas do concentrado de vitrita do carvão de Harmonia (Rio Tibagi, PR).

Análise imediata

Água - 1,1% bic
Cinza - 7,7% bs
M.V. - 33,2% bsic
Carbono fixo - 66,8% bsic

Análise elementar

C - 82,61% bsic
H - 5,72% bsic
N - 1,57% bsic
S - 6,04% bsic
O - dif. 4,06% bsic
Poder calorífico - 8309 Kcal/kg

Na figura 3 são apresentados os perfis das camadas Barro Branco (D), camada Morungava 6 de Gravataí (E) e camada Morungava 1 de Gravataí (F).

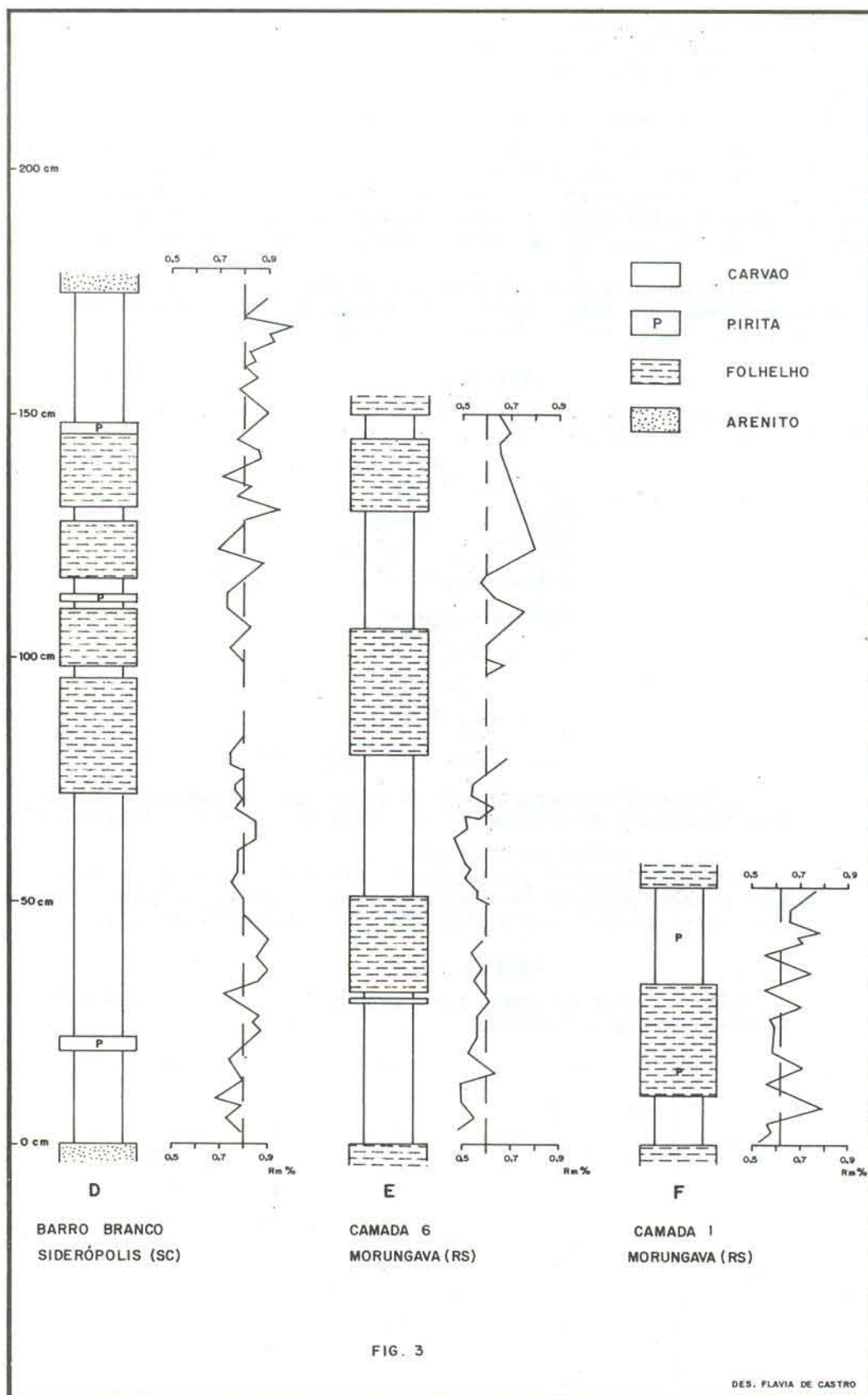
Perfil D - Camada Barro Branco (SC).

Este perfil mostra uma tendência, não muito marcante, de aumento dos valores do poder refletor em direção ao topo da camada; no entanto, as variações em torno do valor médio (0,80% \overline{Rm}) são notáveis (Tabela III).

TABELA III

Poder refletor da camada Barro Branco (SC) - Mina a céu aberto Cia. Carbonífera Próspera, Siderópolis.

Nº	n	$\overline{Rm}\%$	Nº	n	$\overline{Rm}\%$
1	22	0,84	17	2	0,84
2	25	0,79	19	30	0,73
3	5	0,92	20	6	0,83
4	6	0,86	21	1	0,77
5	2	0,87	23	6	0,89
6	6	0,81	24	1	0,82
7	12	0,83	27	2	0,75
8	29	0,80	28	2	0,70
9	8	0,84	29	2	0,78
10	33	0,78	32	20	0,76
11	26	0,83	33	50	0,74
12	2	0,86	34	2	0,74
14	10	0,81	37	4	0,83
15	2	0,78	39	27	0,77
16	7	0,84	40	14	0,76



Nº	n	Rm%	Nº	n	Rm%
41	7	0,81	62	25	0,83
42	14	0,78	63	3	0,84
43	9	0,78	64	19	0,75
44	3	0,80	65	31	0,78
45	19	0,77	66	25	0,84
46	36	0,83	67	18	0,82
47	15	0,83	68	11	0,85
48	18	0,83	69	9	0,81
49	32	0,78	70	7	0,80
50	17	0,78	71	16	0,77
51	2	0,78	72	6	0,77
52	13	0,78	73	13	0,79
53	16	0,77	74	4	0,79
56	47	0,80	75	7	0,76
57	11	0,81	76	11	0,72
58	38	0,85	77	6	0,80
59	11	0,86	78	11	0,74
61	24	0,83	79	3	0,78

Nº = número da seção polida

n = número de medidas por seção polida

Rm% = poder refletor médio por seção polida

Rm% = 0,80

Os dados da análise imediata do concentrado de vitrita desta camada (Tabela IV) mostram valores muito diferentes para o Banco e a Quadração. Talvez o baixo poder refletor e o alto conteúdo de matéria volátil representam níveis de vitrita fortemente impregnadas de matéria betuminosa.

TABELA IV

Análises químicas do concentrado de vitrita da camada Barro Branco, mina da Companhia Próspera, Criciúma (SC).

Tipos de análise	Banco	Quadração
<u>Análise Imediata</u>		
Água	1,0% bic	0,9% bic
Cinza	4,2% bs	8,2% bs
Matéria volátil	37,9% bsic	42,2% bsic
Carbono fixo	62,1% bsic	57,8% bsic
<u>Análise Elementar</u>		
C	85,99% bsic	84,52% bsic
H	5,67% bsic	5,89% bsic
O + N	7,05% bsic	6,27% bsic
S	1,29% bsic	3,32% bsic
Poder calorífico	8635 Kcal/kg	8619 kcal/kg
Poder refletor médio	0,88%	0,83%

bic = isenta de cinzas

bs = base seca

bsic = base seca isenta de cinzas

Estes dois perfis - A e D - com diferentes características, são os dois tipos fundamentais encontrados nos carvões sulbrasileiros. As demais camadas seguem um ou outro padrão.

Ao tipo Harmonia (perfil A) correspondem as camadas Irapuã (perfil B, figura 2), pré-Bonito (SC) e camada 2 de Gravataí, RS (perfil C, figura 2) e ao tipo Barro Branco (perfil D) correspondem as camadas Bonito (SC), camadas Morungava 1 e 6 de Gravataí, RS (perfis E e F, figura 3).

4-INTERPRETAÇÃO

Na análise dos diferentes fatores responsáveis pela variação dos valores do poder refletor foram consideradas influências externas - tipo de rocha associada - e internas - composição macerânica e presença de substâncias betuminosas.

Como resultado, admitimos que o carvão de Harmonia (perfil A, figura 2) sofreu uma influência do arenito da capa, apresentando uma diminuição notável dos valores do poder refletor da lapa (1,26%Rm) para a capa (0,92%Rm). Além disso, a análise petrográfica não revelou nenhuma influência primária para este fenômeno.

Já com relação às camadas Barro Branco e Irapuã, de Santa Catarina e as três camadas da região de Gravataí no Rio Grande do Sul parece-nos claro que as rochas associadas não exerceram influência uniforme sobre o poder refletor da vitrinita. No entanto, a análise de macerais revelou a existência de uma relação, ainda que indireta, entre o valor do poder refletor da vitrinita e o teor em liptinita destes carvões. Segundo Corrêa da Silva (em preparação) este teor pode atingir cerca de até 25%, sendo sempre maior do que 10%. Esta composição indica um facies sapropélico, confirmado pela grande quantidade de pirita presente (Corrêa da Silva e Wolf, 1978), sendo comuns também as impregnações betuminosas na vitrinita (Nahuys, 1967, pg.83; Corrêa da Silva e Wolf, 1978) seja ela proveniente de tecido lenhoso (Telinita) ou de substância coloidal (Colinita).

Desta maneira, julgamos inconveniente correlacionar os dados obtidos nas análises dos carvões brasileiros com carvões europeus, pois a vitrinita possui um caráter diverso*. Enquanto os carvões europeus, via de regra, são essencialmente húmicos, os carvões de Santa Catarina e Rio Grande do Sul apresentam uma tendência muito grande para o facies sapropélico.

Além disso, para uma melhor e mais detalhada caracterização das camadas de carvão, faz-se necessária a confecção de seções polidas de amostras em bloco, cobrindo toda a espessura das camadas e fornecendo dados sobre o poder refletor de cada parte da camada, assim como suas variações.

As seções polidas de amostras em grão, embora sejam mais rápidas e práticas, possibilitam somente uma classificação do carvão com um todo, não considerando as variações por setor das camadas; estes dados, embora superfluos para os carvões europeus, são de fundamental importância para os carvões sul-brasileiros, permitindo um real conhecimento das suas qualidades.

5-BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BORTOLUZZI, Carlos Alfredo; BITTENCOURT, Benour C.; NAHUYS, Joana. 1971. Estudo químico e petrográfico de amostras dos carvões catarinenses das minas da Forquilha e do Patrimônio. *Boletim ITERS*, Porto Alegre, 58:1-49. et alii. 1979. Estudo geológico da Bacia Carbonífera de Santa Catarina. *Pesquisas. Instituto de Geociências, UFRGS*, Porto Alegre, 11:33-192.
- CORRÊA DA SILVA, Zuleika Carreta & WOLF, M. 1978. Estudo petrográfico preliminar das camadas de carvão de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30., Recife. *Anais...* Recife, Sociedade Brasileira de Geologia. v.6, p.2828-40.
- NAHUYS, Joana. 1967. Resultado obtido da aplicação dos princípios da petrografia moderna ao estudo dos carvões brasileiros. *Boletim ITERS*. Porto Alegre, 40: 1-91.
- & CÂMARA, M.R. 1972. Estudo químico e petrográfico do carvão de Candiota. *Boletim do ITERS*, Porto Alegre, 59: 1-46.

* Talvez o carvão da Bacia do Sarre, de origem limnica, possa ser comparado aos carvões brasileiros.